

Fraktioniertes Auslesen und Nachputzen von Speisekartoffeln

Dipl.-Landw. A. Kern, KDT, Zwischenbetriebliche Einrichtung Kartoffellagerhaus Weidensdorf, Bezirk Karl-Marx-Stadt

Einleitung

Die Zwischenbetriebliche Einrichtung (ZBE) Kartoffellagerhaus Weidensdorf, eine kooperative Einrichtung von drei LPG(P), hat im wesentlichen folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Annahme, Sortieren, Lagern und Aufbereiten des gesamten Bruttoertrages von 1650 ha Kartoffelanbaufläche
- ganzjährige, laufende Versorgung der Bevölkerung und der Großverbraucher mit Speisekartoffeln in hoher Qualität und der Tierproduzenten mit hochwertigen Pellets, aufbereiteten Futterkartoffeln und Schälabfällen.

Dabei wurden im Jahr 1986 folgende Leistungen erreicht:

- Kleingebinde 10530 t
- Großgebinde 4850 t
- geputzte Speisekartoffeln 6764 t
- Kloßmasse 497 t
- lose Ware 1303 t
- Trockengut gesamt 6846 t
- Rohwareaufbereitung 61 581 t
- Futterabgänge gesamt 16 923 t.

Problemanalyse

Die Aufgaben in der Schälanlage, jährlich rd. 7000 t geschälte und nachgeputzte Speisekartoffeln bereitzustellen, sind unter den Bedingungen der regionalen Arbeitskräftesituation nicht einfach zu lösen. Das Durchschnittsalter der Frauen in der Abteilung Schälanlage beträgt 49,7 Jahre. 27 Frauen befinden sich im Vorrenten- bzw. Rentenalter, das sind 39% der in der Schälanlage Beschäftigten.

Grundanliegen in der fünfzehnjährigen Entwicklung der Abteilung Schälanlage war und ist es, die Arbeitsproduktivität beim Nachputzen zu erhöhen, den Gesamtaufwand an lebendiger Arbeit zu senken sowie die Arbeitsbedingungen der Beschäftigten ständig zu verbessern. Diese vordergründige Zielstellung kann nur erreicht werden, wenn die Qualität der geschälten und nachgeputzten Speisekartoffeln gesichert bleibt und die Schälabfälle sich im vorgegebenen staatlichen Schälverlustnormativ bewegen.

Leistungsentwicklung in Abhängigkeit von der Veränderung der Schältechnologie

In Tafel 1 ist die Leistungsentwicklung in der Schälanlage von 1972 bis 1986 dargestellt. Die Etappen der Veränderung der Schältechnologie werden deutlich sichtbar. Im Jahr 1972, dem Jahr der Inbetriebnahme, wurde nur mit der Lochscheibe geschält und mit der Hand nachgeputzt. Der Aufwand betrug 40,3 h/t geputzte Speisekartoffeln. Ab 1973 wurde das kombinierte Schälverfahren, bestehend aus Lochscheiben- und Karborundwalzenschälmaschine, eingeführt. Dieses Verfahren bestimmte das Leistungsniveau bis 1977 mit rd. 35 h/t. Seit 1978 wird mit dem o. g. kombinierten Schälverfahren in Verbindung mit dem Rücklaufschälen gearbeitet. Diese technologische Weiterentwicklung brachte rd. 10 h/t Einsparung auf rd. 25 h/t Gesamtaufwand. Ab 1984 wurden die maschinengeschälten Kartoffeln, speziell im

Tafel 1. Leistungsentwicklung der Schälanlage

Jahr	geputzte Speisekartoffeln		Arbeitsaufwand ¹⁾ h	Vergütung M/h	Lohnkosten M/t
	t	h/t			
1972	2 038	40,3	82 186	3,10	125,06
1973	3 421	32,4	110 934	3,20	103,86
1974	4 257	32,9	140 067	2,92	96,17
1975	4 410	35,2	155 093	2,94	100,17
1976	4 608	38,3	176 649	2,81	107,69
1977	4 400	36,8	161 963	3,60	132,67
1978	5 770	26,0	149 912	3,77	97,86
1979	5 920	25,0	148 198	3,75	93,81
1980	6 673	21,5	143 497	3,57	76,86
1981	6 491	23,0	149 275	3,55	81,67
1982	6 405	22,6	144 705	3,49	78,75
1983	6 298	23,2	146 174	3,63	84,18
1984	7 248	18,9	136 986	3,83	72,30
1985	7 360	15,1	110 841	4,12	62,11
1986	6 764	14,8	100 056	4,28	63,28

1) Gesamtstunden ohne Leitung

Erntezeitraum August bis Oktober, teilweise verlesen. Das bedeutete, daß die mangelbehafteten Knollen herausgelesen wurden und die mangelfreien Knollen auf dem Nachputzband verblieben. Seit dem Jahr 1985 werden die maschinengeschälten Kartoffeln fraktioniert. Die kleinere Fraktion wird nur verlesen und die größere Fraktion wie üblich mit der Hand nachgeputzt. Mit dieser Technologie wurde ein Gesamtaufwand von 15 h/t erreicht. Dabei ist zu beachten, daß ein guter Bruttoertrag mit guten Qualitäten und einer entsprechenden Knollendurchschnittsmasse die Leistungsentwicklung mitbestimmt und stark beeinflußt.

Ergebnisse des Großversuchs 1985

Möglichkeiten zur weiteren Reduzierung des Nachputzaufwands wurden im Fraktionieren der in der Lochscheibenschälmaschine vorgeschälten und in der Karborundwalzenschälmaschine nachgeschälten Kartoffeln gesehen. Durch einen einfachen Stabfraktionierer, der sich zwischen der Karborundwalzenschälmaschine und der Spiralfutwäsche befand, wurden die fraktioniert geschälten und dann zusammengeführten Knollen in zwei annähernd mengengleiche Gutströme für die Nachbearbeitung auf den Nachputztischen aufgeteilt. Drei Nachbearbeitungsvarianten wurden über mehrere Wochen im regelmäßigen Wechsel untersucht:

- große Knollen nachputzen, kleine Knollen nachputzen (I)
- große Knollen nachputzen, kleine Knollen verlesen (II)
- große Knollen verlesen, kleine Knollen verlesen (III).

Die Nachbearbeitungsleistung lag bei allen drei Varianten über 100 kg/AKh, wobei die Variante III um 10 kg/AKh über den Varianten I und II lag. In der Schälausbeute lag die Variante III mit nur 38,5% um rd. 6% unter der Variante II und 9% unter der Variante I. Die hohen Nachbearbeitungsleistungen und die für die Varianten I und II zufriedenstellende Schälausbeute waren mit einer guten Qualität der Verkaufsware verbunden, die durch fast 80% mangelfreie Knollen im Durchschnitt der Versuchszeit gekennzeichnet

net ist. Die zum Schälen bereitgestellte Lagerware war nicht aufbereitet und zeigte für die Jahreszeit (Juni/Juli) eine überdurchschnittlich gute Qualität mit relativ wenig kleinen Knollen. Geschält wurden die Sorten 'Adretta' und 'Karat'.

Die Variante II, die folgende Vorteile aufweist, wurde als Vorzugsvariante ermittelt:

- höhere Nachbearbeitungsleistungen beim Einsatz kleinerer Knollen
- verbesserte Versorgungssicherung
- erhöhte Kloß- und Puffermasseproduktion
- bei guter Prozeßführung wird das bezirkliche Schälverlustnormativ eingehalten
- Arbeitsbedingungen der Nachbearbeitungskräfte verbessern sich.

Folgende Nachteile der Variante II wurden erkannt:

- unfraktioniertes Nachschälen in der Karborundwalzenschälmaschine sowie stark differenzierter Abrieb in ihr
- Gutstromdosierung und -teilung muß entsprechend der erreichten Schälgröße und der vorhandenen Nachbearbeitungskräfte regelbar sein
- teilweise Überbelastung der Nachbearbeitungskräfte bzw. Qualitätsverschlechterung der Verkaufsware
- Prozeßsteuerung, -überwachung sowie -kontrolle gewinnt zunehmend an Bedeutung und war nicht ausreichend durch geeignete Methoden und Mittel gesichert.

Maschinenaufstellung

Die Maschinenaufstellung der Schälanlage der ZBE Kartoffellagerhaus Weidensdorf ist im Bild 1 zu sehen. Die Lagerware wird auf der zentralen Speisekartoffelwäsche 1 gewaschen, gelangt über Förderer zum Profilverwalzenfraktionierer 6. Der Gutstrom wird in zwei Fraktionen, die annähernd mengengleich sind, mit einer verstellbaren Trennkante unter den Profilverwalzen geteilt. Vom Vorratsbehälter für die kleine Fraktion 9 und dem für die große Fraktion 10 werden die Knollen mit Hilfe von Glattwalzendosierern 11 und 13 wahlweise ausgetragen und mit der integrierten Bandwaage 17 gewogen. Auf dem Verteilerband 18 werden die Knollen (große bzw. kleine Fraktion) mit Hilfe von

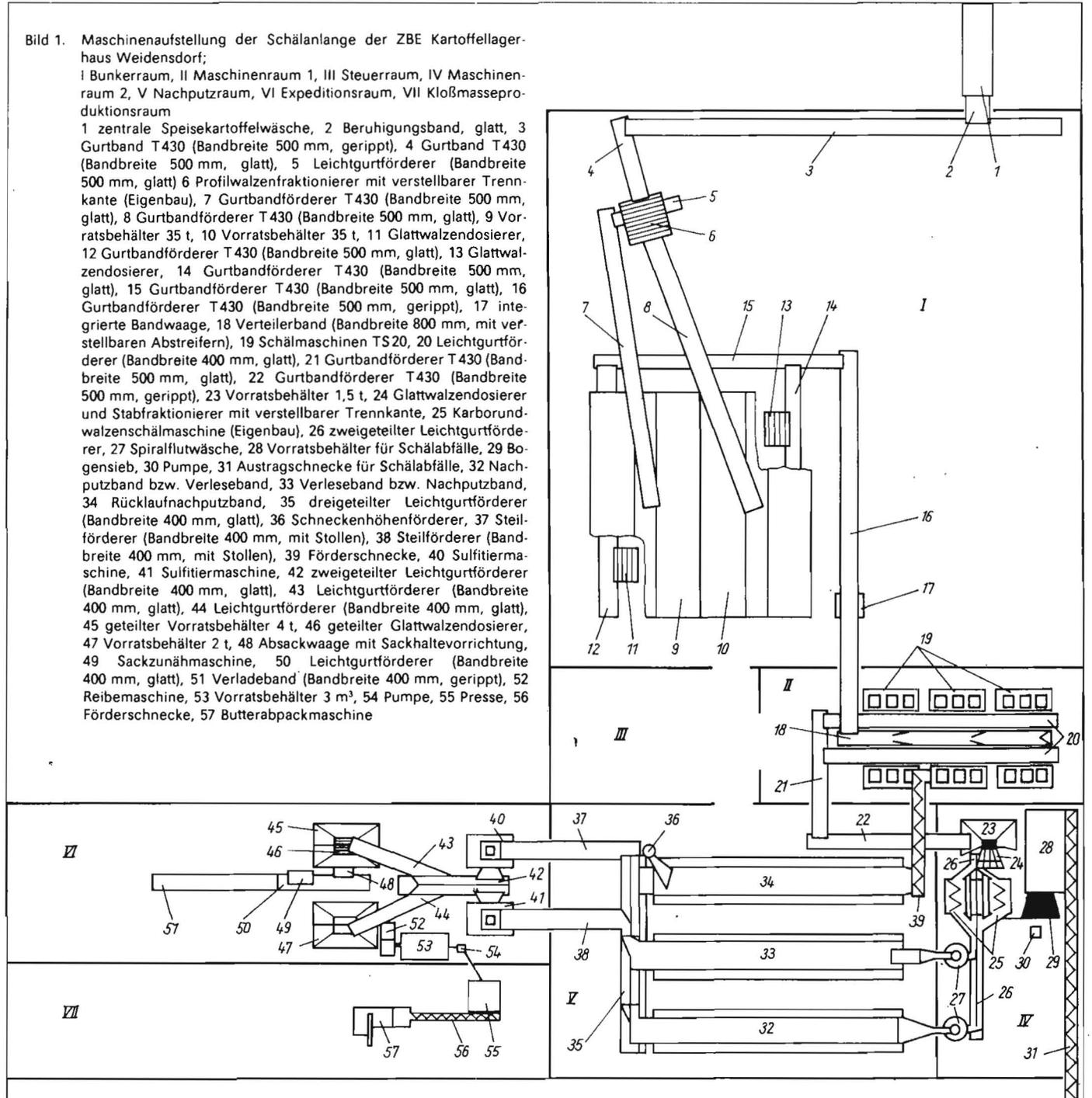
Tafel 2. Ergebnisse des Großversuchs im Januar/Februar 1987

Kartoffelsorte	Knollendurchschnittsmasse Fraktion			Nachbearbeitungsleistung			Qualitätszahl Fraktion		
	klein g/St.	groß g/St.	gesamt g/St.	klein, verlesen kg/AKh	groß, nachputzen kg/AKh	gesamt kg/AKh	klein	groß	gesamt
„Karpina“ (12 Versuchstage)	24,8	65,8	40,3	85,2	69,5	74,7	92,1	85,3	90,5
„Karat“ (6 Versuchstage)	14,1	45,0	23,7	87,6	61,3	68,7	91,0	84,7	89,8

Bild 1. Maschinenaufstellung der Schälanlage der ZBE Kartoffellagerhaus Weidendorf;

I Bunkerraum, II Maschinenraum 1, III Steuerraum, IV Maschinenraum 2, V Nachputzraum, VI Expeditionsraum, VII Kloßmasseproduktionsraum

1 zentrale Speisekartoffelwäsche, 2 Beruhigungsband, glatt, 3 Gurtband T430 (Bandbreite 500 mm, gerippt), 4 Gurtband T430 (Bandbreite 500 mm, glatt), 5 Leichtgurtförderer (Bandbreite 500 mm, glatt) 6 Profilwalzenfraktionierer mit verstellbarer Trennkante (Eigenbau), 7 Gurtbandförderer T430 (Bandbreite 500 mm, glatt), 8 Gurtbandförderer T430 (Bandbreite 500 mm, glatt), 9 Vorratsbehälter 35 t, 10 Vorratsbehälter 35 t, 11 Glatzwalzendosierer, 12 Gurtbandförderer T430 (Bandbreite 500 mm, glatt), 13 Glatzwalzendosierer, 14 Gurtbandförderer T430 (Bandbreite 500 mm, glatt), 15 Gurtbandförderer T430 (Bandbreite 500 mm, gerippt), 16 integrierte Bandwaage, 17 Verteilerband (Bandbreite 800 mm, mit verstellbaren Abstreifern), 19 Schälmaschinen TS20, 20 Leichtgurtförderer (Bandbreite 400 mm, glatt), 21 Gurtbandförderer T430 (Bandbreite 500 mm, glatt), 22 Gurtbandförderer T430 (Bandbreite 500 mm, gerippt), 23 Vorratsbehälter 1,5 t, 24 Glatzwalzendosierer und Stabfraktionierer mit verstellbarer Trennkante, 25 Karborundwalzenschälmaschine (Eigenbau), 26 zweigeteilter Leichtgurtförderer, 27 Spiralfutwäsche, 28 Vorratsbehälter für Schälabfälle, 29 Bogensieb, 30 Pumpe, 31 Austragschnecke für Schälabfälle, 32 Nachputzband bzw. Verleseband, 33 Verleseband bzw. Nachputzband, 34 Rücklaufnachputzband, 35 dreigeteilter Leichtgurtförderer (Bandbreite 400 mm, glatt), 36 Schneckenhöhenförderer, 37 Steilförderer (Bandbreite 400 mm, mit Stollen), 38 Steilförderer (Bandbreite 400 mm, mit Stollen), 39 Förderschnecke, 40 Sulfittiermaschine, 41 Sulfittiermaschine, 42 zweigeteilter Leichtgurtförderer (Bandbreite 400 mm, glatt), 43 Leichtgurtförderer (Bandbreite 400 mm, glatt), 44 Leichtgurtförderer (Bandbreite 400 mm, glatt), 45 geteilter Vorratsbehälter 4 t, 46 geteilter Glatzwalzendosierer, 47 Vorratsbehälter 2 t, 48 Absackwaage mit Sackhaltevorrichtung, 49 Sackzunähmaschine, 50 Leichtgurtförderer (Bandbreite 400 mm, glatt), 51 Verladeband (Bandbreite 400 mm, gerippt), 52 Reibemaschine, 53 Vorratsbehälter 3 m³, 54 Pumpe, 55 Presse, 56 Förderschnecke, 57 Butterabpackmaschine



angesteuerten Abstreifern in die Vorratsbehälter der Schälmaschinen TS 20 19 geführt. Meistens werden 3 Maschinen mit kleiner Fraktion, 2 Maschinen mit großer Fraktion und 1 Maschine mit Knollen des Rücklaufs gefüllt. Nach dem getrennten Vorschalen werden die große und die kleine Fraktion zusammen im Vorratsbehälter 23 gelagert. Mit dem Glatzwalzendosierer und dem Stabfraktionierer mit verstellbarer Trennkante wird

der Gutstrom dosiert und dosiert fraktioniert. Die Karborundwalzenschälmaschinen 25, die mit Förderschnecken ausgerüstet sind, ermöglichen eine glattere Oberfläche der Knollen und verbessern die Schälgröße. An den Nachputzbändern 32 und 33 kann wahlweise verlesen bzw. nachgeputzt werden. Am Rücklaufnachputzband 34 wird nur nachgeputzt, wenn Arbeitskräfte vorhanden sind. Mit dem dreigeteilten Gurtförderer 35

kann wiederum wahlweise mit Rutschen und verstellbaren Klappen der Gutstrom in die Sulfittiermaschinen 40 und 41 geführt werden. Nach den Sulfittiermaschinen, die auf einem Stahlpodest stehen, werden die Vorratsbehälter für die Frischversorgung 45 und/oder für die Kloßmasseproduktion 47 befüllt. Die Verkaufsware wird in 25-kg-Plastsäcke verpackt, die zugenäht, etikettiert und mit einem Förderband auf LKW verladen werden.

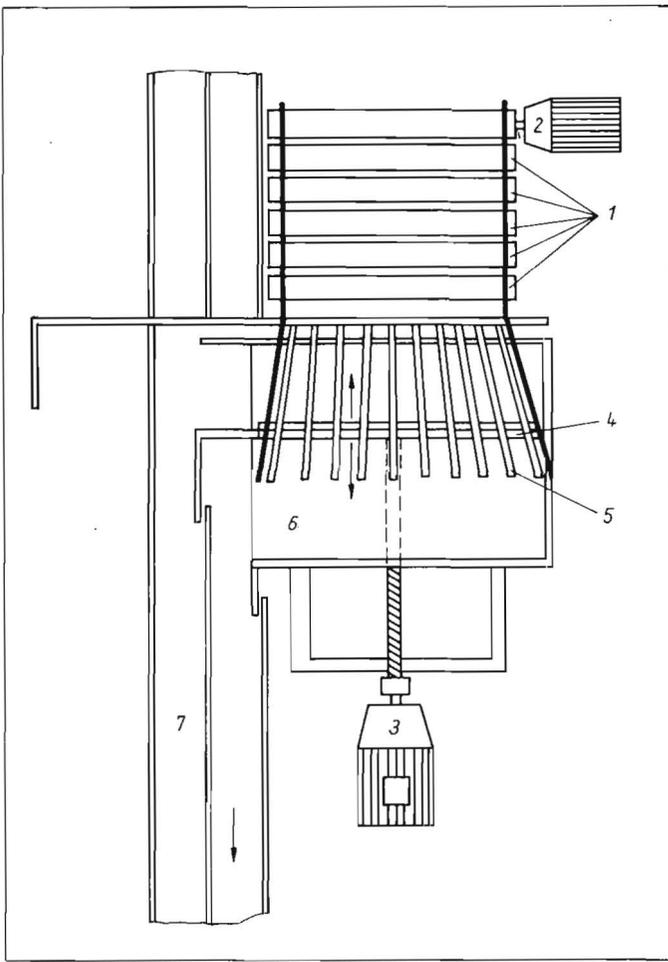


Bild 2
Schematische Darstellung von Glattwalzendosierer und Stabfraktionierer mit verstellbarer Trennkante; 1 Stahlglatzwalzen, 2 Elektromotor mit Frequenzumwandler, 3 Getriebemotor mit Spindel, 4 Trennkante, 5 Stabfraktionierer, 6 Rutsche, 7 zweigeteiltes Gurtband

Glattwalzendosierer und Stabfraktionierer mit verstellbarer Trennkante

Der Glattwalzendosierer (Bild 2) wird vom Steuerstand aus mit Hilfe eines Frequenzumwandlers stufenlos geregelt. Der Stabfraktionierer (Bild 2) ist nur in vertikaler Richtung mit Hand verstellbar. Die Rutsche mit Trenn-

kante wird ebenfalls vom Steuerstand aus über Elektromotor und Spindel verfahren. Eine Fernsehkamera überwacht diese Stelle, da sie vom Steuerstand aus nicht eingesehen werden kann. Eine zweite Kamera zeigt den Füllstand des Vorratsbehälters für vorge-schälte Kartoffeln an. Die o. g. aufgetretenen

Nachteile konnten mit dieser technologischen Anordnung und Veränderung beseitigt werden.

Ergebnisse des Großversuchs 1987

Während des Großversuchs im Januar/Februar 1987 befanden sich im Lagergut Knollen mit einem Durchmesser < 40 mm (daher auch die geringe Knollendurchschnittsmasse von 40,3 g/St. bei 'Karpina' und sogar nur 23,7 g/St. bei 'Karat'). Erstaunlich waren die Nachbearbeitungsleistungen von 74,7 bzw. 68,7 kg/AKh (Tafel 2). Die Nachbearbeitungsleistung beim Verlesen lag höher als beim Nachputzen der großen Fraktion.

Die Qualitätszahl lag ebenfalls beim Verlesen höher als beim Nachputzen. Es wird eingeschätzt, daß bei Erreichung einer Qualitätszahl von > 89 eine qualitativ gute Verkaufsware produziert wurde. Die erreichten durchschnittlichen Qualitätszahlen der Verkaufsware von 90,5 und 89,8 erfüllten diese Forderung.

Da Knollen < 40 mm Durchmesser eingesetzt wurden, ist eine Diskussion der Schälverluste im Zusammenhang mit der Leistung und Qualität sehr kompliziert. Mit dem Beherrschen dieses Gesamtprozesses ist aber davon auszugehen, daß in absehbarer Zeit rd. 12 AKh/t erreichbar sind. Dabei sind folgende Faktoren von besonderer Bedeutung:

- Bestimmung des Vorschälgrades
- Bestimmung des Nachschälgrades unter Beachtung der Schälverluste und der Nachbearbeitungsleistung
- Vervollkommnung der Normung auf der Grundlage der Leistung, der Qualität und der Ausbeute
- Vervollkommnung der Prozeßführung und der teilweisen Automatisierung.

A 4960



Transportmanipulator ND 9-030

Ein neues Mechanisierungsmittel für Handhabungs- und Transportarbeiten wurde im Betrieb ZTS Dubnica nad Váhom (ČSSR) entwickelt. Der selbstfahrende Transportmanipulator ND 9-030 basiert auf der Konstruktion des Traktors Zetor 7211, von dem der gesamte Antrieb (Motor, Schalt- und Verteilergetriebe) übernommen wurde. Aufgrund der Motorleistung (46 kW) wird er vor allem zum Auf- und Abladen, Stapeln und Transportieren von Ladegut auf Paletten bei schwierigen Wegeverhältnissen eingesetzt. Die hydraulisch betätigte Hubvorrichtung befindet sich vor den Antriebsrädern und hat eine Tragfähigkeit von 1,64 t (maximale Hubhöhe 5,71 m) bzw. maximal von 2,6 t (Hubhöhe 4,60 m).

Nachfolgend sind die wichtigsten technischen Daten der Grundausführung des ND 9-030 zusammengestellt:

- Länge ohne Hubgabel	3745 mm
- Länge der Hubgabel	1250 mm
- Höhe/Breite	2500 mm/2055 mm
- Radstand	2200 mm

- Wenderadius	3 890 mm
- Achslast auf Antriebsachse	max. 7 400 kg
- Hubgeschwindigkeit bei Höchstlast	0,3 bis 0,35 m/s
- Ölennndruck	16 MPa
- Kupplung	hydraulisch betätigte Trockenreiblamellenkupplung
- Getriebe	10-Gang-Schaltgetriebe mit 10 Vorwärts- und 2 Rückwärtsgängen
- Höchstgeschwindigkeit	22 + 8 km/h
- Lenkung	hydrostatische Lenkung ORSTA 160
- Masse	5 780 kg
- Steigfähigkeit	30 %

Im Jahr 1987 soll diese Grundausführung weiter ergänzt werden. Dazu gehören u. a. die angetriebene Lenkachse, das Umkehrgetriebe, die Sicherheitskabine und Zusatzausrüstungen, wie Kranausleger, verlängerte Hubgabel, Schwenkgabel, hydraulische Schaufel und Manipulationsbühne.

(Foto: N. Hamke)